

Nombre: _____ C.I.: _____

ULA. FACULTAD DE INGENIERIA.
ESCUELA DE MECANICA
INSTRUMENTACION

Mérida 27 de mayo de 2013

3do EXAMEN PARCIAL. Teoría.

- A. Diga si las siguientes afirmaciones son verdaderas (**V**) o falsas (**F**).
(1/2) punto cada pregunta. Nota: Dos respuestas malas eliminan una buena.

- 1 () En un medidor de nivel por radiación nuclear la intensidad de la radiación recibida varía en proporción inversa al espesor (masa) de cualquier material interpuesto entre la fuente y el detector.
- 2 () Entre las tomas de presión normalizadas por la norma ISO se encuentran las tomas en las bridas y las tomas en las esquinas.
- 3 () En el medidor de nivel capacitivo cuando el fluido es no conductor el electrodo se debe aislar, generalmente con teflon.
- 4 () El flotador del rotámetro debe ser más denso que el fluido del proceso para generar un balance de fuerzas entre la flotación, el peso y la caída de presión entre las dos caras del flotador.
- 5 () El medidor de nivel de báscula tiene la ventaja que su medida no depende de un producto específico.
- 6 () Entre las desventajas del Medidor magnético de tipo corriente directa pulsada está el hecho que ocurren desviaciones de corriente de alimentación que causan desvío de cero.
- 7 () El tubo de Pitot es un instrumento de presión diferencial que se fundamenta en la medida de la presión dinámica del flujo.
- 8 () El medidor de nivel conductivo para sólidos granulados se usa para detectar niveles máximos o mínimos solamente.
- 9 () En un medidor de nivel de flotador y eje el brazo del flotador debe ser al menos el doble de largo que el alto del tanque para poder medir el tanque completo.
- 10 () Los medidores giroscópicos miden el flujo basándose en la deformación de un anillo de flujo por el efecto de la fuerza de coriolis.
- 11 () En la selección entre dos medidores de flujo por presión diferencial se prefiere el tubo Venturi por su menor costo y la tobera por su mayor precisión.
- 12 () El medidor por tiempo de transito requiere de burbujas o partículas en la corriente de flujo para reflejar la energía ultrasónica.
- 13 () Los anemómetros de hilo caliente son sensibles a ruidos y vibraciones, y su sensor suele ser muy frágil.
- 14 () En el medidor de nivel capacitivo las burbujas de aire o espuma en la superficie libre producen lecturas erróneas o completamente falsas.
- 15 () En un medidor de nivel por radiación nuclear la intensidad de la radiación varía en proporción directa a la distancia entre la fuente y el detector.
- 16 () El medidor de flotador con conexión magnética e indicación de color tiene mayor sensibilidad que un medidor de electrodos.
- 17 () En un medidor de turbina por reluctancia la velocidad de la turbina viene determinada por el paso de los alabes individuales a través del campo magnético creado por un imán permanente montado en la bobina captadora exterior.
- 18 () En un tubo Venturi el coeficiente de descarga es función del número de Reynolds, por lo cual se requiere de un proceso iterativo para el cálculo del caudal.
- 19 () Para medir flujos de fluidos reversibles se pueden utilizar medidores birrotores.
- 20 () Con un medidor de flujo volumétrico no se puede determinar el flujo másico, pero el contrario si es posible.
- 21 () En un rotámetro el flotador esférico es el que es menos sensible a los cambios de viscosidad del fluido.
- 22 () En un medidor de disco oscilante como los compartimientos independientes de la cámara de medición se llenan y vacían en forma sucesiva, el flujo de salida es suave y continuo, sin pulsaciones.
- 23 () El medidor de nivel de tipo burbujeo se recomienda incluso para fluidos muy viscosos.
- 24 () En una placa orificio se tiene un chaflán que permite disminuir las pérdidas por fricción entre el fluido y la pared de la placa.

Nombre: _____ C.I.: _____

ULA. FACULTAD DE INGENIERIA.
ESCUELA DE MECANICA
INSTRUMENTACION

Mérida 27 de mayo de 2013

3do EXAMEN PARCIAL. Teoría.

B. Diga si las siguientes afirmaciones son verdaderas (**V**) o falsas (**F**).
(1/2) punto cada pregunta. Nota: Dos respuestas malas eliminan una buena.

- 1 () La selección de un medidor de disco oscilante se basa en la velocidad del flujo, la presión en la línea y la caída de presión permisible.
- 2 () En la selección entre dos medidores de flujo por presión diferencial se prefiere la tobera por su menor costo y el tubo Venturi por su mayor precisión.
- 3 () Una ventaja de los medidores de nivel por radiación nuclear es que se trabaja con elementos radioactivos y para ello no se requiere licencia.
- 4 () Entre las tomas de presión normalizadas por la norma ISO se encuentran las tomas en las bridas y las tomas en vena contracta.
- 5 () En el tubo Annubar todas las tomas se unen en el interior del instrumento para medir una presión de estancamiento promedio correspondiente a diversas velocidades sobre el perfil de velocidades.
- 6 () En el medidor basado en el efecto Doppler el líquido debe estar relativamente libre de sólidos y burbujas de aire.
- 7 () En un medidor de cristal el espesor del vidrio no depende de la altura total del tanque.
- 8 () En la medición de flujos multifásicos se recomienda el uso de medidores giroscópicos.
- 9 () Los medidores de flujo de aire de admisión en los vehículos de combustión interna suelen ser de tipo calorimétrico de tubo calentado.
- 10 () En las placas orificio el coeficiente de descarga es función del número de Reynolds, por lo cual se requiere de un proceso iterativo para el cálculo del caudal.
- 11 () Con un medidor de flujo volumétrico se puede también determinar el flujo másico y viceversa.
- 12 () Para medir flujos de fluidos reversibles se pueden utilizar medidores volumétricos.
- 13 () Entre las ventajas del Medidor magnético de tipo corriente directa pulsada esta su menor requerimiento de potencia respecto a otros medidores similares.
- 14 () El medidor de nivel conductivo para sólidos granulados se usa para una medición continua del nivel.
- 15 () En un medidor de nivel por radiación nuclear la intensidad de la radiación recibida varía en proporción al cuadrado del espesor (masa) de cualquier material interpuesto entre la fuente y el detector.
- 16 () En las conexiones de los medidores de nivel por presión hidrostática se pueden utilizar trampas de sedimentos ó cámaras de asiento para desalojar vapor o aire atrapado en la tubería, lo cual es recomendable hacer a intervalos regulares.
- 17 () En las conexiones de los medidores de nivel por presión hidrostática se coloca una válvula de igualación para poder calibrar el cero del instrumento sin desconectarlo.
- 18 () En el medidor de nivel capacitivo cuando el fluido es conductor el electrodo se debe aislar, generalmente con teflon.
- 19 () En un medidor de sonda se puede medir el nivel de cualquier tipo de líquido siempre que el tanque no esté a presión.
- 20 () Los medidores de flujo por presión diferencial se deben colocar en tramos rectos de la tubería, preferiblemente horizontal y ubicada a por lo menos 5D después del último accesorio y 20 diámetros antes del siguiente.
- 21 () En el medidor por tiempo de transito el líquido debe estar relativamente libre de sólidos y burbujas de aire.
- 22 () En un medidor de nivel por presión hidrostática con atmósfera condensable el lado de alta presión del manómetro se conecta a la parte inferior del tanque.
- 23 () En una tobera de flujo el flujo es proporcional al inverso de la caída de presión.
- 24 () El medidor de nivel de báscula tiene la desventaja que debe ser calibrado para un producto específico.

Nombre: _____ C.I.: _____

ULA. FACULTAD DE INGENIERIA.
ESCUELA DE MECANICA
INSTRUMENTACION

Mérida 27 de mayo de 2013

3do EXAMEN PARCIAL. Teoría.

C. Diga si las siguientes afirmaciones son verdaderas (**V**) o falsas (**F**).
(1/2) punto cada pregunta. Nota: Dos respuestas malas eliminan una buena.

- 1 () En un medidor de cristal el espesor del vidrio depende de la altura total del tanque.
- 2 () Con un medidor de flujo volumétrico no se puede determinar el flujo másico, pero el contrario si es posible.
- 3 () En un medidor de turbina por reluctancia la velocidad de la turbina viene determinada por el paso de los alabes individuales a través del campo magnético creado por un imán permanente montado en la bobina captadora exterior.
- 4 () En un medidor de nivel por presión hidrostática con atmósfera no condensable el lado de alta presión del manómetro se conecta a la parte inferior del tanque.
- 5 () En las conexiones de los medidores de nivel por presión hidrostática se pueden utilizar trampas de sedimentos ó cámaras de asiento para drenar condensación o humedad en la tubería, lo cual es recomendable hacer a intervalos regulares.
- 6 () El pequeño agujero lateral que se hace en algunas placas orificio se usa para calibrar la medida del instrumento.
- 7 () En la selección entre dos medidores de flujo por presión diferencial se prefiere el tubo Venturi por su menor costo y la tobera por su mayor precisión.
- 8 () Una desventaja de los medidores de nivel por radiación nuclear es que se trabaja con elementos radioactivos peligrosos lo cual requiere licencia.
- 9 () La selección de un medidor de disco oscilante se basa únicamente en el caudal volumétrico manejado por el instrumento.
- 10 () El tubo de Pitot es un instrumento de presión diferencial que se fundamenta en la medida de la presión dinámica del flujo.
- 11 () En la medición de flujos multifásicos se recomienda el uso de medidores de turbina.
- 12 () Los medidores de flujo por presión diferencial se deben colocar en tramos rectos de la tubería, preferiblemente horizontal y ubicada a por lo menos 20D después del último accesorio y 5 diámetros antes del siguiente.
- 13 () El medidor basado en el efecto Doppler requiere de burbujas o partículas en la corriente de flujo para reflejar la energía ultrasónica.
- 14 () El tubo de Venturi es un instrumento de presión diferencial que se fundamenta en la medida de la presión dinámica del flujo.
- 15 () Los medidores de nivel por ultrasonido son insensibles a la densidad del fluido en el cual es transportada la onda.
- 16 () Para medir flujos de fluidos reversibles se pueden utilizar medidores birrotos.
- 17 () Los medidores de flujo de aire de admisión en vehículos de combustión interna suelen ser del tipo calorimétrico de inserción.
- 18 () En un medidor de sonda se puede medir el nivel de cualquier tipo de líquido inclusive si el tanque está a presión.
- 19 () En las conexiones de los medidores de nivel por presión hidrostática se coloca una válvula de igualación para poder desconectar el instrumento y luego calibrar el cero.
- 20 () En una tobera de flujo el flujo es directamente proporcional a la raíz cuadrada de la caída de presión.
- 21 () Entre las tomas de presión normalizadas por la norma ISO se encuentran las tomas en las bridas y las tomas en las esquinas.
- 22 () En un medidor de nivel por radiación nuclear la intensidad de la radiación varía en proporción directa a la distancia entre la fuente y el detector.
- 23 () En el tubo Annubar la presión de cada toma se mide por separado para determinar las diversas velocidades sobre el perfil de velocidades.
- 24 () El medidor por tiempo de transito requiere de burbujas o partículas en la corriente de flujo para reflejar la energía ultrasónica.

Nombre: _____ C.I.: _____

ULA. FACULTAD DE INGENIERIA.
ESCUELA DE MECANICA
INSTRUMENTACION

Mérida 27 de mayo de 2013

3do EXAMEN PARCIAL. Teoría.

D. Diga si las siguientes afirmaciones son verdaderas (**V**) o falsas (**F**).
(1/2) punto cada pregunta. Nota: Dos respuestas malas eliminan una buena.

- 1 () En un medidor de disco oscilante como los compartimientos son independientes y funciona con el principio de desplazamiento positivo, el flujo de salida presenta oscilaciones o pulsaciones
- 2 () En las conexiones de los medidores de nivel por presión hidrostática se coloca una válvula de igualación para poder calibrar el cero del instrumento sin desconectarlo.
- 3 () Con un medidor de flujo volumétrico se puede también determinar el flujo másico y viceversa.
- 4 () El tubo de Pitot es un instrumento de presión diferencial que se fundamenta en la medida de dos presiones estáticas en el flujo.
- 5 () Entre las tomas de presión normalizadas por la norma ISO se encuentran las tomas en las bridas y las tomas en vena contracta.
- 6 () El tubo de Venturi es un instrumento de presión diferencial que se fundamenta en la medida de dos presiones estáticas en el flujo, con áreas de paso diferentes.
- 7 () En la selección entre dos medidores de flujo por presión diferencial se prefiere la tobera por su menor costo y el tubo Venturi por su mayor precisión.
- 8 () En un rotámetro el flotador esférico es el que es más sensible a los cambios de viscosidad del fluido.
- 9 () En una placa orificio se tiene un chaflán que permite direccionar el flujo para que pase mas suavemente.
- 10 () Entre las ventajas del Medidor magnético de tipo corriente directa pulsada esta su menor requerimiento de potencia respecto a otros medidores similares.
- 11 () Los anemómetros de hilo caliente son inmunes a ruidos y vibraciones, pero su sensor suele ser muy frágil.
- 12 () El medidor de flotador con conexión magnética e indicación de color tiene menor sensibilidad que un medidor de electrodos.
- 13 () En un medidor de nivel por presión hidrostática con atmósfera condensable el lado de alta presión del manómetro se conecta a la parte inferior del tanque.
- 14 () Los medidores de nivel por ultrasonido son sensibles a la densidad del fluido en el cual es transportada la onda.
- 15 () En un medidor de nivel por radiación nuclear la intensidad de la radiación varía en proporción inversa al cuadrado de la distancia entre la fuente y el detector.
- 16 () En el medidor de nivel capacitivo las burbujas de aire o espuma en la superficie libre no afectan la lectura del instrumento.
- 17 () El medidor de nivel conductivo para sólidos granulados se usa para una medición continua del nivel.
- 18 () En un medidor de nivel de flotador y eje el brazo del flotador debe ser al menos la mitad de largo que el alto del tanque para poder medir el tanque completo.
- 19 () El medidor de nivel de tipo burbujeo no se recomienda para fluidos muy viscosos.
- 20 () El flotador del rotámetro debe ser menos denso que el fluido del proceso para que no se hunda hasta el fondo del fluido, y así medir el nivel del mismo.
- 21 () En un medidor de turbina por reluctancia el rotor lleva incorporado un imán permanente y el campo magnético giratorio que se origina induce una corriente alterna en la bobina captadora exterior.
- 22 () El pequeño agujero lateral que se hace en algunas placas orificio se usa para evitar que se acumulen líquidos o gases en la tubería.
- 23 () Para medir flujos de fluidos reversibles se pueden utilizar medidores volumétricos.
- 24 () Los medidores giroscópicos miden el flujo basándose en el cambio de dirección de un disco en rotación, debido a la fuerza de coriolis.

Nombre: _____ C.I.: _____

ULA. FACULTAD DE INGENIERIA.
ESCUELA DE MECANICA
INSTRUMENTACION

Mérida 27 de mayo de 2013

3er EXAMEN PARCIAL. Problemas.

Se requiere adquirir un medidor de presión diferencial para medir la caída de presión de un tubo Venturi de chapa soldada, con un coeficiente de contracción (β) el cual será instalado en una tubería de aire comprimido de diámetro interno (D) por donde circula un flujo promedio (Q) y un flujo máximo que puede llegar al doble del promedio ($Q_{max} = 2Q$).

Las condiciones del aire corriente arriba es $P = 125 \text{ psig}$ y $T = 35 \text{ }^\circ\text{C}$.

$$R_{aire} = 0.287 \times 10^3 \frac{J}{Kg-K}, \quad K_{aire} = 1.4, \quad \mu_{aire} = 1.88 \times 10^{-5} \frac{N-s}{m^2}, \quad \tau = \frac{P_{tubo}}{P_{garganta}}$$

Calcular:

1. La caída de presión para el flujo promedio (en Pascales).
2. El rango recomendado para el medidor de presión diferencial (en psi).
3. ¿Cumple la caída de presión con el criterio para el cálculo del coeficiente de expansión?

Considere los valores numéricos marcados en la tabla:

$D =$	4''	5''	6''
$\beta =$	0.4	0.5	0.6
$Q =$	80 litros/s	100 litros/s	

Utilice como criterio de convergencia 1×10^{-3}

Nombre: _____ C.I.: _____

ULA. FACULTAD DE INGENIERIA.
ESCUELA DE MECANICA
INSTRUMENTACION

Mérida 27 de mayo de 2013

3er EXAMEN PARCIAL. Problemas.

Se requiere adquirir un medidor de presión diferencial para medir la caída de presión de un tubo Venturi de chapa soldada, con un coeficiente de contracción (β) el cual será instalado en una tubería de aire comprimido de diámetro interno (D) por donde circula un flujo promedio (Q) y un flujo máximo que puede llegar al doble del promedio ($Q_{max} = 2Q$).

Las condiciones del aire corriente arriba es $P = 125 \text{ psig}$ y $T = 35 \text{ }^\circ\text{C}$.

$$R_{aire} = 0.287 \times 10^3 \frac{J}{Kg-K}, \quad K_{aire} = 1.4, \quad \mu_{aire} = 1.88 \times 10^{-5} \frac{N-s}{m^2}, \quad \tau = \frac{P_{tubo}}{P_{garganta}}$$

Calcular:

1. La caída de presión para el flujo promedio (en Pascales).
2. El rango recomendado para el medidor de presión diferencial (en psi).
3. ¿Cumple la caída de presión con el criterio para el cálculo del coeficiente de expansión?

Considere los valores numéricos marcados en la tabla:

$D =$	4''	5''	6''
$\beta =$	0.4	0.5	0.6
$Q =$	80 litros/s	100 litros/s	

Utilice como criterio de convergencia 1×10^{-3}

Nombre: _____ C.I.: _____

ULA. FACULTAD DE INGENIERIA.
ESCUELA DE MECANICA
INSTRUMENTACION

Mérida 27 de mayo de 2013

3do EXAMEN PARCIAL. Teoría.

- A. Diga si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F).
(1/2) punto cada pregunta. Nota: Dos respuestas malas eliminan una buena.

- 1 (V) En un medidor de nivel por radiación nuclear la intensidad de la radiación recibida varía en proporción inversa al espesor (masa) de cualquier material interpuesto entre la fuente y el detector.
- 2 (V) Entre las tomas de presión normalizadas por la norma ISO se encuentran las tomas en las bridas y las tomas en las esquinas.
- 3 (F) En el medidor de nivel capacitivo cuando el fluido es no conductor el electrodo se debe aislar, generalmente con teflon.
- 4 (V) El flotador del rotámetro debe ser más denso que el fluido del proceso para generar un balance de fuerzas entre la flotación, el peso y la caída de presión entre las dos caras del flotador.
- 5 (F) El medidor de nivel de báscula tiene la ventaja que su medida no depende de un producto específico.
- 6 (F) Entre las desventajas del Medidor magnético de tipo corriente directa pulsada está el hecho que ocurren desviaciones de corriente de alimentación que causan desvío de cero.
- 7 (V) El tubo de Pitot es un instrumento de presión diferencial que se fundamenta en la medida de la presión dinámica del flujo.
- 8 (V) El medidor de nivel conductivo para sólidos granulados se usa para detectar niveles máximos o mínimos solamente.
- 9 (F) En un medidor de nivel de flotador y eje el brazo del flotador debe ser al menos el doble de largo que el alto del tanque para poder medir el tanque completo.
- 10 (V) Los medidores giroscópicos miden el flujo basándose en la deformación de un anillo de flujo por el efecto de la fuerza de coriolis.
- 11 (F) En la selección entre dos medidores de flujo por presión diferencial se prefiere el tubo Venturi por su menor costo y la tobera por su mayor precisión.
- 12 (F) El medidor por tiempo de transito requiere de burbujas o partículas en la corriente de flujo para reflejar la energía ultrasónica.
- 13 (F) Los anemómetros de hilo caliente son sensibles a ruidos y vibraciones, y su sensor suele ser muy frágil.
- 14 (V) En el medidor de nivel capacitivo las burbujas de aire o espuma en la superficie libre producen lecturas erróneas o completamente falsas.
- 15 (F) En un medidor de nivel por radiación nuclear la intensidad de la radiación varía en proporción directa a la distancia entre la fuente y el detector.
- 16 (V) El medidor de flotador con conexión magnética e indicación de color tiene mayor sensibilidad que un medidor de electrodos.
- 17 (V) En un medidor de turbina por reluctancia la velocidad de la turbina viene determinada por el paso de los alabes individuales a través del campo magnético creado por un imán permanente montado en la bobina captadora exterior.
- 18 (F) En un tubo Venturi el coeficiente de descarga es función del número de Reynolds, por lo cual se requiere de un proceso iterativo para el cálculo del caudal.
- 19 (V) Para medir flujos de fluidos reversibles se pueden utilizar medidores birrotores.
- 20 (F) Con un medidor de flujo volumétrico no se puede determinar el flujo másico, pero el contrario si es posible.
- 21 (F) En un rotámetro el flotador esférico es el que es menos sensible a los cambios de viscosidad del fluido.
- 22 (V) En un medidor de disco oscilante como los compartimientos independientes de la cámara de medición se llenan y vacían en forma sucesiva, el flujo de salida es suave y continuo, sin pulsaciones.
- 23 (F) El medidor de nivel de tipo burbujeo se recomienda incluso para fluidos muy viscosos.
- 24 (V) En una placa orificio se tiene un chaflán que permite disminuir las pérdidas por fricción entre el fluido y la pared de la placa.

Nombre: _____ C.I.: _____

ULA. FACULTAD DE INGENIERIA.
ESCUELA DE MECANICA
INSTRUMENTACION

Mérida 27 de mayo de 2013

3do EXAMEN PARCIAL. Teoría.

B. Diga si las siguientes afirmaciones son verdaderas (**V**) o falsas (**F**).
(1/2) punto cada pregunta. Nota: Dos respuestas malas eliminan una buena.

- 1 (**V**) La selección de un medidor de disco oscilante se basa en la velocidad del flujo, la presión en la línea y la caída de presión permisible.
- 2 (**V**) En la selección entre dos medidores de flujo por presión diferencial se prefiere la tobera por su menor costo y el tubo Venturi por su mayor precisión.
- 3 (**F**) Una ventaja de los medidores de nivel por radiación nuclear es que se trabaja con elementos radioactivos y para ello no se requiere licencia.
- 4 (**F**) Entre las tomas de presión normalizadas por la norma ISO se encuentran las tomas en las bridas y las tomas en vena contracta.
- 5 (**V**) En el tubo Annubar todas las tomas se unen en el interior del instrumento para medir una presión de estancamiento promedio correspondiente a diversas velocidades sobre el perfil de velocidades.
- 6 (**F**) En el medidor basado en el efecto Doppler el líquido debe estar relativamente libre de sólidos y burbujas de aire.
- 7 (**F**) En un medidor de cristal el espesor del vidrio no depende de la altura total del tanque.
- 8 (**V**) En la medición de flujos multifásicos se recomienda el uso de medidores giroscópicos.
- 9 (**F**) Los medidores de flujo de aire de admisión en los vehículos de combustión interna suelen ser de tipo calorimétrico de tubo calentado.
- 10 (**V**) En las placas orificio el coeficiente de descarga es función del número de Reynolds, por lo cual se requiere de un proceso iterativo para el cálculo del caudal.
- 11 (**V**) Con un medidor de flujo volumétrico se puede también determinar el flujo másico y viceversa.
- 12 (**F**) Para medir flujos de fluidos reversibles se pueden utilizar medidores volumétricos.
- 13 (**V**) Entre las ventajas del Medidor magnético de tipo corriente directa pulsada esta su menor requerimiento de potencia respecto a otros medidores similares.
- 14 (**F**) El medidor de nivel conductivo para sólidos granulados se usa para una medición continua del nivel.
- 15 (**F**) En un medidor de nivel por radiación nuclear la intensidad de la radiación recibida varía en proporción al cuadrado del espesor (masa) de cualquier material interpuesto entre la fuente y el detector.
- 16 (**F**) En las conexiones de los medidores de nivel por presión hidrostática se pueden utilizar trampas de sedimentos ó cámaras de asiento para desalojar vapor o aire atrapado en la tubería, lo cual es recomendable hacer a intervalos regulares.
- 17 (**V**) En las conexiones de los medidores de nivel por presión hidrostática se coloca una válvula de igualación para poder calibrar el cero del instrumento sin desconectarlo.
- 18 (**V**) En el medidor de nivel capacitivo cuando el fluido es conductor el electrodo se debe aislar, generalmente con teflon.
- 19 (**V**) En un medidor de sonda se puede medir el nivel de cualquier tipo de líquido siempre que el tanque no esté a presión.
- 20 (**F**) Los medidores de flujo por presión diferencial se deben colocar en tramos rectos de la tubería, preferiblemente horizontal y ubicada a por lo menos 5D después del último accesorio y 20 diámetros antes del siguiente.
- 21 (**V**) En el medidor por tiempo de transito el líquido debe estar relativamente libre de sólidos y burbujas de aire.
- 22 (**F**) En un medidor de nivel por presión hidrostática con atmósfera condensable el lado de alta presión del manómetro se conecta a la parte inferior del tanque.
- 23 (**F**) En una tobera de flujo el flujo es proporcional al inverso de la caída de presión.
- 24 (**V**) El medidor de nivel de báscula tiene la desventaja que debe ser calibrado para un producto específico.

Nombre: _____ C.I.: _____

ULA. FACULTAD DE INGENIERIA.
ESCUELA DE MECANICA
INSTRUMENTACION

Mérida 27 de mayo de 2013

3do EXAMEN PARCIAL. Teoría.

C. Diga si las siguientes afirmaciones son verdaderas (**V**) o falsas (**F**).
(1/2) punto cada pregunta. Nota: Dos respuestas malas eliminan una buena.

- 1 (**V**) En un medidor de cristal el espesor del vidrio depende de la altura total del tanque.
- 2 (**F**) Con un medidor de flujo volumétrico no se puede determinar el flujo másico, pero el contrario si es posible.
- 3 (**V**) En un medidor de turbina por reluctancia la velocidad de la turbina viene determinada por el paso de los alabes individuales a través del campo magnético creado por un imán permanente montado en la bobina captadora exterior.
- 4 (**V**) En un medidor de nivel por presión hidrostática con atmósfera no condensable el lado de alta presión del manómetro se conecta a la parte inferior del tanque.
- 5 (**V**) En las conexiones de los medidores de nivel por presión hidrostática se pueden utilizar trampas de sedimentos ó cámaras de asiento para drenar condensación o humedad en la tubería, lo cual es recomendable hacer a intervalos regulares.
- 6 (**F**) El pequeño agujero lateral que se hace en algunas placas orificio se usa para calibrar la medida del instrumento.
- 7 (**F**) En la selección entre dos medidores de flujo por presión diferencial se prefiere el tubo Venturi por su menor costo y la tobera por su mayor precisión.
- 8 (**V**) Una desventaja de los medidores de nivel por radiación nuclear es que se trabaja con elementos radioactivos peligrosos lo cual requiere licencia.
- 9 (**F**) La selección de un medidor de disco oscilante se basa únicamente en el caudal volumétrico manejado por el instrumento.
- 10 (**V**) El tubo de Pitot es un instrumento de presión diferencial que se fundamenta en la medida de la presión dinámica del flujo.
- 11 (**F**) En la medición de flujos multifásicos se recomienda el uso de medidores de turbina.
- 12 (**V**) Los medidores de flujo por presión diferencial se deben colocar en tramos rectos de la tubería, preferiblemente horizontal y ubicada a por lo menos 20D después del último accesorio y 5 diámetros antes del siguiente.
- 13 (**V**) El medidor basado en el efecto Doppler requiere de burbujas o partículas en la corriente de flujo para reflejar la energía ultrasónica.
- 14 (**F**) El tubo de Venturi es un instrumento de presión diferencial que se fundamenta en la medida de la presión dinámica del flujo.
- 15 (**F**) Los medidores de nivel por ultrasonido son insensibles a la densidad del fluido en el cual es transportada la onda.
- 16 (**V**) Para medir flujos de fluidos reversibles se pueden utilizar medidores birrotores.
- 17 (**V**) Los medidores de flujo de aire de admisión en vehículos de combustión interna suelen ser del tipo calorimétrico de inserción.
- 18 (**F**) En un medidor de sonda se puede medir el nivel de cualquier tipo de líquido inclusive si el tanque está a presión.
- 19 (**F**) En las conexiones de los medidores de nivel por presión hidrostática se coloca una válvula de igualación para poder desconectar el instrumento y luego calibrar el cero.
- 20 (**V**) En una tobera de flujo el flujo es directamente proporcional a la raíz cuadrada de la caída de presión.
- 21 (**V**) Entre las tomas de presión normalizadas por la norma ISO se encuentran las tomas en las bridas y las tomas en las esquinas.
- 22 (**F**) En un medidor de nivel por radiación nuclear la intensidad de la radiación varía en proporción directa a la distancia entre la fuente y el detector.
- 23 (**F**) En el tubo Annubar la presión de cada toma se mide por separado para determinar las diversas velocidades sobre el perfil de velocidades.
- 24 (**F**) El medidor por tiempo de tránsito requiere de burbujas o partículas en la corriente de flujo para reflejar la energía ultrasónica.

Nombre: _____ C.I.: _____

ULA. FACULTAD DE INGENIERIA.
ESCUELA DE MECANICA
INSTRUMENTACION

Mérida 27 de mayo de 2013

3do EXAMEN PARCIAL. Teoría.

D. Diga si las siguientes afirmaciones son verdaderas (**V**) o falsas (**F**).
(1/2) punto cada pregunta. Nota: Dos respuestas malas eliminan una buena.

- 1 (**F**) En un medidor de disco oscilante como los compartimientos son independientes y funciona con el principio de desplazamiento positivo, el flujo de salida presenta oscilaciones o pulsaciones
- 2 (**V**) En las conexiones de los medidores de nivel por presión hidrostática se coloca una válvula de igualación para poder calibrar el cero del instrumento sin desconectarlo.
- 3 (**V**) Con un medidor de flujo volumétrico se puede también determinar el flujo másico y viceversa.
- 4 (**F**) El tubo de Pitot es un instrumento de presión diferencial que se fundamenta en la medida de dos presiones estáticas en el flujo.
- 5 (**F**) Entre las tomas de presión normalizadas por la norma ISO se encuentran las tomas en las bridas y las tomas en vena contracta.
- 6 (**V**) El tubo de Venturi es un instrumento de presión diferencial que se fundamenta en la medida de dos presiones estáticas en el flujo, con áreas de paso diferentes.
- 7 (**V**) En la selección entre dos medidores de flujo por presión diferencial se prefiere la tobera por su menor costo y el tubo Venturi por su mayor precisión.
- 8 (**V**) En un rotámetro el flotador esférico es el que es más sensible a los cambios de viscosidad del fluido.
- 9 (**F**) En una placa orificio se tiene un chaflán que permite direccionar el flujo para que pase mas suavemente.
- 10 (**V**) Entre las ventajas del Medidor magnético de tipo corriente directa pulsada esta su menor requerimiento de potencia respecto a otros medidores similares.
- 11 (**V**) Los anemómetros de hilo caliente son inmunes a ruidos y vibraciones, pero su sensor suele ser muy frágil.
- 12 (**F**) El medidor de flotador con conexión magnética e indicación de color tiene menor sensibilidad que un medidor de electrodos.
- 13 (**F**) En un medidor de nivel por presión hidrostática con atmósfera condensable el lado de alta presión del manómetro se conecta a la parte inferior del tanque.
- 14 (**V**) Los medidores de nivel por ultrasonido son sensibles a la densidad del fluido en el cual es transportada la onda.
- 15 (**V**) En un medidor de nivel por radiación nuclear la intensidad de la radiación varía en proporción inversa al cuadrado de la distancia entre la fuente y el detector.
- 16 (**F**) En el medidor de nivel capacitivo las burbujas de aire o espuma en la superficie libre no afectan la lectura del instrumento.
- 17 (**F**) El medidor de nivel conductivo para sólidos granulados se usa para una medición continua del nivel.
- 18 (**V**) En un medidor de nivel de flotador y eje el brazo del flotador debe ser al menos la mitad de largo que el alto del tanque para poder medir el tanque completo.
- 19 (**V**) El medidor de nivel de tipo burbujeo no se recomienda para fluidos muy viscosos.
- 20 (**F**) El flotador del rotámetro debe ser menos denso que el fluido del proceso para que no se hunda hasta el fondo del fluido, y así medir el nivel del mismo.
- 21 (**F**) En un medidor de turbina por reluctancia el rotor lleva incorporado un imán permanente y el campo magnético giratorio que se origina induce una corriente alterna en la bobina captadora exterior.
- 22 (**V**) El pequeño agujero lateral que se hace en algunas placas orificio se usa para evitar que se acumulen líquidos o gases en la tubería.
- 23 (**F**) Para medir flujos de fluidos reversibles se pueden utilizar medidores volumétricos.
- 24 (**F**) Los medidores giroscópicos miden el flujo basándose en el cambio de dirección de un disco en rotación, debido a la fuerza de coriolis.

3er EXAMEN PARCIAL. Problemas.

Se requiere adquirir un medidor de presión diferencial para medir la caída de presión de un tubo Venturi de chapa soldada, con un coeficiente de contracción (β) el cual será instalado en una tubería de aire comprimido de diámetro interno (D) por donde circula un flujo promedio (Q) y un flujo máximo que puede llegar al doble del promedio ($Q_{max} = 2Q$).

Las condiciones del aire corriente arriba es $P = 125 \text{ psi}$ y $T = 35 \text{ }^\circ\text{C}$.

$$R_{aire} = 0.287 \times 10^3 \frac{J}{Kg-K}, \quad K_{aire} = 1.4, \quad \mu_{aire} = 1.88 \times 10^{-5} \frac{N-s}{m^2}, \quad \tau = \frac{P_{tubo}}{P_{garganta}}$$

Calcular:

1. La caída de presión para el flujo promedio (en Pascales).
2. El rango recomendado para el medidor de presión diferencial (en psi).
3. ¿Cumple la caída de presión con el criterio para el cálculo del coeficiente de expansión?

Considere los valores numéricos marcados en la tabla:

$D =$	4"	5"	6"
$\beta =$	0.4	0.5	0.6
$Q =$	80 litros/s	100 litros/s	

Utilice como criterio de convergencia 1×10^{-3}

Solución:

DATOS (ejemplo primera columna de tabla)

Geometría

$D_{pul}=4;$ Diámetro interno de la Tubería (pulgadas)
 $\beta=0.4;$ Relación de diámetros
 $Q_v=80e-3;$ caudal promedio (m³/s).

Propiedades del Fluido: Aire

$P_{psi}=125;$ (psi)
 $T_{gC}=35;$ (°C)
 $R=0.287e3;$ (J/Kg°K)
 $k=1.4;$
 $\mu=1.88e-5;$ (N-s/m²)
 $z=1;$ Puesto que presión < 142 Psig

criterio=1e-3

Conversión de Unidades

$D=D_{pul} \times 2.54/100=4.0640e-002$ (m)
 $P=(P_{psi}+14.7) \times 6896.5=9.6344e+005$ (Pa) Presión absoluta para cálculo de densidad
 $T=T_{gC}+273=308$ (°K) Temperatura absoluta

CALCULOS

$d=D \times \beta=4.0640e-002$ Diámetro garganta en (m)
 $\rho=P/(z \times R \times T)=1.0899e+001$ Densidad en (Kg/m³)

Calculos para Q promedio

$Q_m=Q_v \times \rho=8.7193e-001$ Flujo Másico (Kg/s)
 $Re_D=4 \times Q_m/(\pi \times \mu \times D)=5.8122e+005$ Reynolds en tubería

Para Tubo Venturi de chapa soldada

$C=0.985;$

Término invariante

$$A_3=(8 \times (1-\beta^4)/\rho) \times (Q_m/(C \times \pi \times d^2))^2=2.0817e+004$$

Calculo iterativo del caudal, Suponemos inicialmente

$e=1$

$p_c=1;$

```

i=1;
dp=A3*e
Mientras que (pc > criterio)
    Tao=(P-dp)/P;
    e1=(k*Tao^(2/k))/(k-1);
    e2=(1-Beta^4)/(1-Beta^4*Tao^(2/k));
    e3= (1-Tao^((k-1)/k))/(1-Tao);
    e=sqrt(e1*e2*e3);
    pc=abs((A3-dp/e^2)/A3);
    x3(i)=A3*e^-2;
    dp=x3(i);
    ei(i)=e;
    PC(i)=pc;
    i=i+1;
Fin iteración

```

Resultados de Caída de Presión Flujo Promedio

$$dp=A3*e^{-2} = 2.1340e+004 \quad (\text{Pa}) \quad 2.13 \text{ KPa}$$

$$dpsi=dp/6896.5 = 3.0943e+000 \quad (\text{psi})$$

$$Tao=(P-dP)/P = 9.7786e-001$$

Calculos para Q máximo (se repite el cálculo iterativo porque la relación caudal presión no es lineal)

$$Qv=2*Qv = 1.6000e-001 \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

$$Qm=Qv*Ro = 1.7439e+000 \quad (\text{Kg/s})$$

$$ReD=4*Qm/(\pi*\mu*D) = 1.1624e+006$$

Término invariante

$$A3=(8*(1-Beta^4)/Ro)*(Qm/(C*\pi*d^2))^2 = 8.3267e+004$$

Repetimos el calculo iterativo idéntico al caudal promedio pero con datos caudal máximo, y Los Resultados de Caída de Presión son:

$$dp=A3*e^{-2} = 9.3225e+004 \quad (\text{Pa})$$

$$dpsi=dp/6896.5 = 1.3518e+001 \quad (\text{psi})$$

Rango del instrumento medidor de presión: 0 a 15 psi

$$Tao=(P-dP)/P = 9.0325e-001$$

Como la relación de presiones es $Tao > 0.75$ entonces si se cumple el criterio para el coeficiente de expansión